



### **Innovativ. Weltoffen. Verantwortlich.**

*Das Institut für neue Energie-Systeme (InES) ist eines von drei Instituten für Angewandte Forschung der Technischen Hochschule Ingolstadt (THI). Es bündelt die Forschungsaktivitäten in den Bereichen Solarenergietechnik, Energiesystemtechnik und Bioenergietechnik innerhalb der THI. Hervorragende Bachelor- und Masterstudierende haben bei InES beste Entwicklungsmöglichkeiten.*

## **Bachelor/Masterarbeit**

Untersuchung und Anwendung verschiedener Methoden  
zur Berechnung der instationären Wärmeleitung in Betonspeichern

### **Forschungsprojekt/Hintergrund:**

Die fluktuierende Stromerzeugung aus Wind- und Solarenergie führt zu einer großen Beanspruchung der Stromnetze. Flexible Stromerzeugung durch bestehende Kraftwerke kann dabei für Entlastung sorgen. Aktuell kann die Stromproduktion von Biomasseheizkraftwerken nur über die, energetisch ineffiziente, Drosselung der Feuerungsleistung erfolgen. Deshalb soll ein neuer Ansatz zur flexiblen Stromproduktion durch die Integration von Hochtemperaturspeicher in den Dampfkreislauf eines Biomasseheizkraftwerke untersucht werden. Gerade Betonspeicher, sollen hier im Detail geprüft werden.

### **Ziel der Arbeit:**

Im Rahmen dieser Abschlussarbeit sollen wissenschaftliche Erkenntnisse hinsichtlich Hochtemperatur-Betonspeicher und ihres thermodynamischen Verhaltens gewonnen werden.

Zur Abbildung der instationären thermodynamischen Be- und Entladevorgänge, sind in der Literatur verschiedenen Methoden (z.B. Blockkapazität, Crank-Nicolson Verfahren, Differenzverfahren etc.) zu finden. Es gilt Methoden zu recherchieren und anschließend anzuwenden. Besonderes Merkmal der Untersuchung der Methoden liegt auf der Fehleranalyse, dem Rechenaufwand und der Komplexität sowie deren Bewertung.

### **Aufgaben:**

1. Literaturrecherche Stand der Technik Betonspeicher, thermodynamische Grundlagen, Recherche der Methoden
2. Methodenbewertung: Implementierung und Berechnung eines einfachen Speicher-Case-Scenarios und vergleich der Resultate
3. Bewertung und Auswahl der geeignetsten Methode
4. Dokumentation

### **Zielgruppe:**

Studierende der Fachrichtungen mit Affinität zu thermodynamischen Problemstellungen

- Maschinenbau
- Energietechnik und erneuerbare Energie
- sonst. Technische Masterstudiengänge

**Zeitraum:** Ab sofort

**Betreuung:** Prof. Wilfried Zörner

**Kontakt:** [abschlussarbeiten\\_ines@thi.de](mailto:abschlussarbeiten_ines@thi.de)

### **Institute of New Energy Systems (InES)**

*The Institute of New Energy Systems (InES) is one out of three institutes for applied research at Technische Hochschule Ingolstadt (THI). The research activities of InES are focusing on the following fields of research: Bio-Energy Technology, Energy Systems Technology, Geothermal Energy, Networking & International Projects and Solar Energy Technology. Six professors and about 20 researchers and Ph.D. students carry out applied research projects in the field of renewable energy technologies. Bachelor and master students will find excellent career opportunities at the InES.*

### **Bachelor thesis / Master thesis**

Investigation and Application of different methodologies for the calculation of transient heat conduction in concrete storages

#### **Research project and background**

Because of the expansion of renewable but fluctuating power generation from wind and solar energy, the demand for advanced energy system management is steadily increasing. Recently, a flexible operation of biomass combustion plants is only possible by the inefficient and slow control of the furnace performance. An alternative approach would be the integration of high temperature storage devices into the plants process, for the buffering of steam. For the detailed investigation of these storage technologies, a numerical model is required.

#### **Aim of the thesis**

The aim of this thesis is to select and implement of a model for a solid thermal energy storage into Matlab Simulink. Several model formulations for these storage types are published right now. The most suitable formulation has to be selected and improved. In this work, a working Simulink model has to be developed, to simulate the behavior of this storage technology.

#### **Tasks**

1. Literature review: State of the art of concrete storages, thermodynamic basics, and model formulations
2. Selection and Evaluation of the most suitable model formulation
3. Implementation: into Matlab Simulink
4. Validation ; against measurement data
5. Documentation

#### **Zielgruppe:**

Students of following fields with an affinity for solving complex thermodynamic problems

- Mechanical engineering
- Renewable energy systems
- other technical fields

**Zeitraum** : from now

**Betreuung**: Prof. Wilfried Zörner

**Kontakt**: [abschlussarbeiten\\_ines@thi.de](mailto:abschlussarbeiten_ines@thi.de)

